



Biocombustíveis líquidos no sector dos transportes: da matéria-prima à utilização final

Ana Cristina Oliveira



12 de Abril de 2011

Impacto do Sector dos Transportes UE

✓ Dependência do petróleo:

Cerca de metade do petróleo consumido na UE destina-se ao sector dos transportes

✓ Emissões de GEE:

O sector dos transportes é responsável por cerca de 1/3 das emissões totais de CO₂.

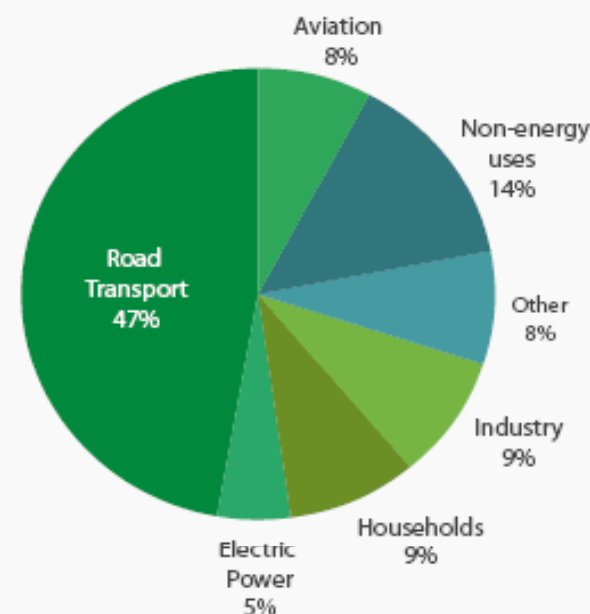
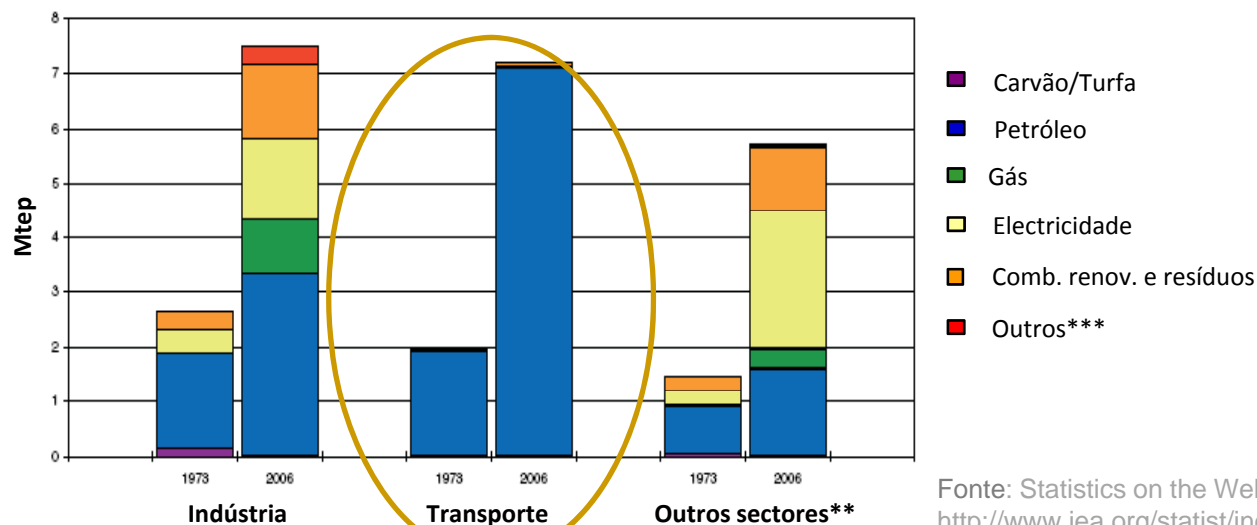


Figure 1.2. Petroleum products use by sector,
Source: Eurostat 2007.

Impacto do Sector dos Transportes PORTUGAL



Fonte: Statistics on the Web:
<http://www.iea.org/statist/index.htm>

*Inclui uso não-energético

**Inclui sector residencial, comercial e serviços públicos, agricultura/floresta, pesca e outros não especificados

***Inclui o uso directo de geotérmica/solar térmica e calor produzido por unidades CHP

✓ O sector dos transportes continua a ter uma elevadíssima dependência dos produtos petrolíferos (~ 98 %)

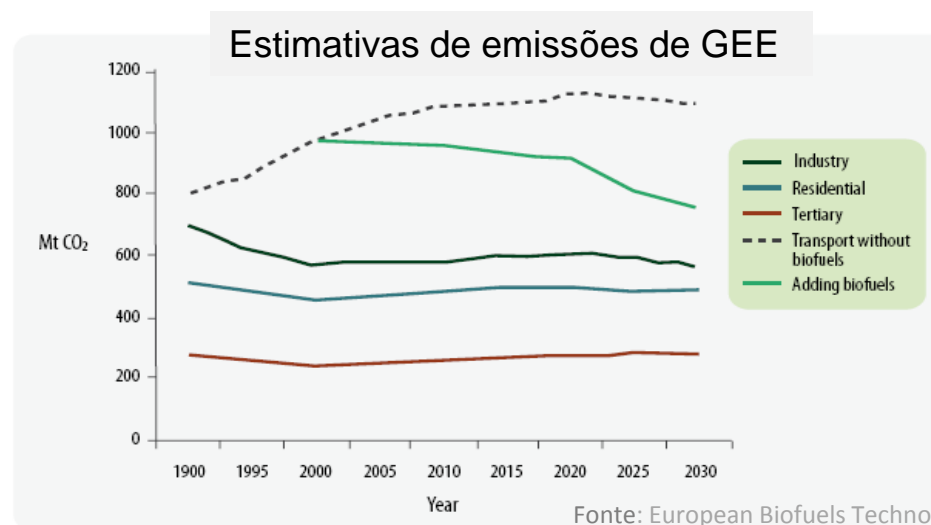
Legislação comunitária

Sector dos transportes

➤ Directiva 2003/30/CE

Relativa à promoção da utilização de biocombustíveis ou de outros combustíveis renováveis no sector dos transportes

Define uma quota de 5,75% de biocombustíveis (em teor energético), em substituição da gasolina e do gasóleo, até 2010.



Legislação comunitária

Sector dos transportes

➤ Directiva 2003/30/CE

Relativa à promoção da utilização de biocombustíveis ou de outros combustíveis renováveis no sector dos transportes

Define uma quota de 5,75% de biocombustíveis (em teor energético), em substituição da gasolina e do gasóleo, até 2010.

➤ Directiva 2009/28/CE

Relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis

Define uma quota de 10% de energia proveniente de fontes renováveis no consumo de energia nos transportes, até 2020.

Define que a produção de biocombustíveis usados para atingir as quotas de renováveis deve ser sustentável.

Legislação nacional

Sector dos transportes

- **DL 62/2006 de 21 de Março**
Transpõe para a Ordem Jurídica Nacional a Directiva 2003/30/CE
- **De 2006 a 2009**
DL 66/2006 e 206/2008
Portarias 1391-A/2006, 3-A/2007, 1554-A/2007, 13/2009 e 134/2009
 - ✓ Estabelecida **isenção parcial ou total do ISP** aos biocombustíveis, quando incorporados na gasolina e no gasóleo, utilizados nos transportes.
 - ✓ Definidas quotas mínimas de **incorporação obrigatória** de **biocombustíveis em gasóleo rodoviário**

Legislação nacional

Sector dos transportes

➤ DL 117/2010 de 25 de Outubro

Transpõe para a Ordem Jurídica Nacional os Artº 17 - 19 e os Anexos III e V da Directiva 2009/28/CE

- ✓ Define os limites de incorporação obrigatória de biocombustíveis no consumo final de combustíveis no sector dos transportes terrestres, para os anos de 2011 a 2020
- ✓ Estabelece os critérios de sustentabilidade

Biocombustíveis no Sector dos Transportes

O que são?

Decreto-Lei 62/2006, de 21 de Março

“Biocombustível - o combustível líquido ou gasoso para transportes, produzido a partir de biomassa”

Biocombustíveis líquidos mais utilizados:

BIODIESEL

Aditivo ou substituto do gasóleo

**BIOETANOL
(Bio-ETBE)**

Aditivo ou substituto da gasolina

Produção mundial de biodiesel



Produção mundial de bioetanol



Fonte: BP Statistical Review of World Energy, June 2009

European Biofuel market , ESSP Workshop Bioenergy and Earth Sustainability

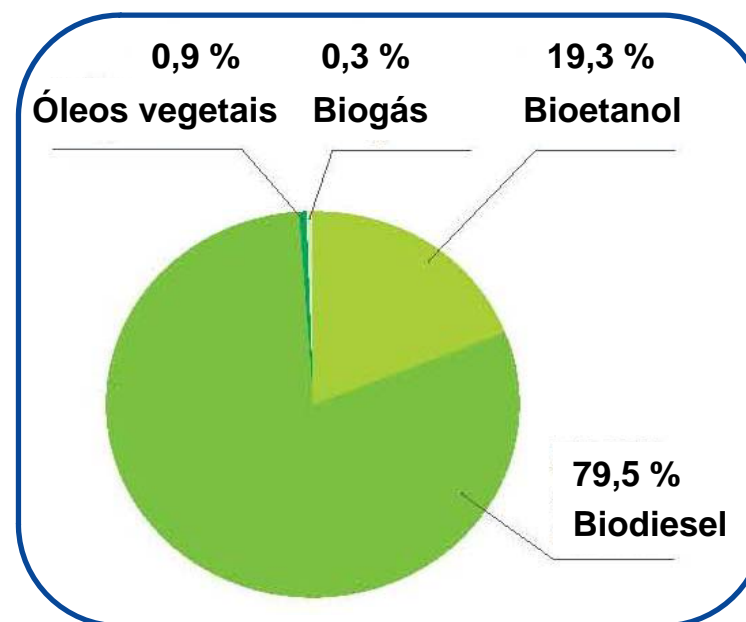
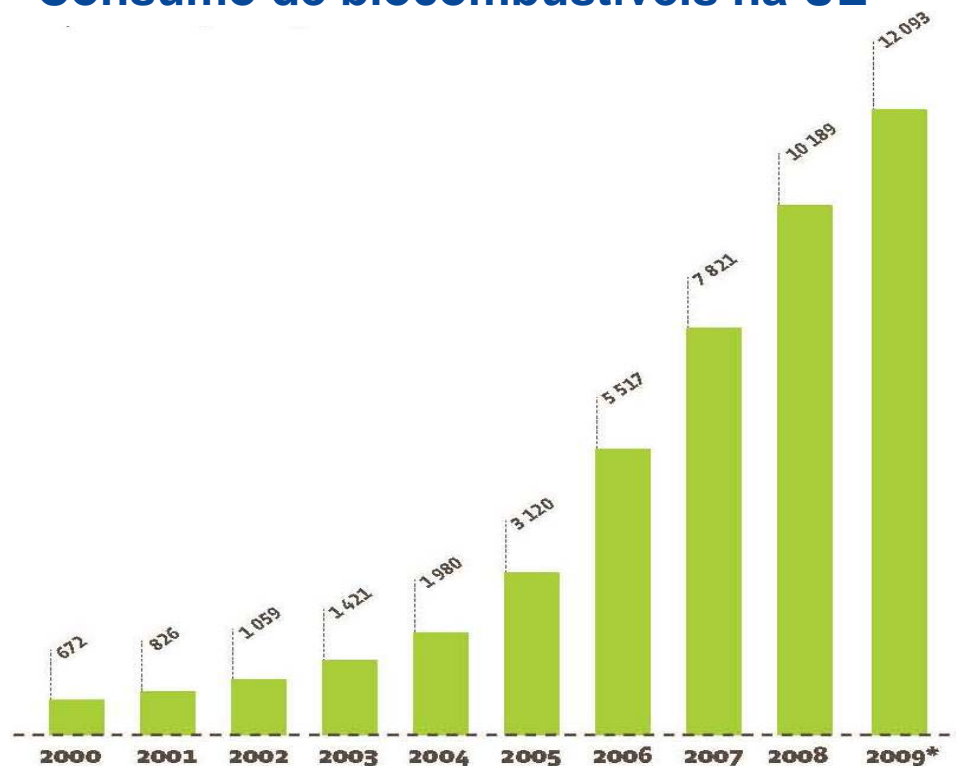
European Union 11-15 April 2011
Sustainable Energy Week



Part of
**INTELLIGENT ENERGY
EUROPE**

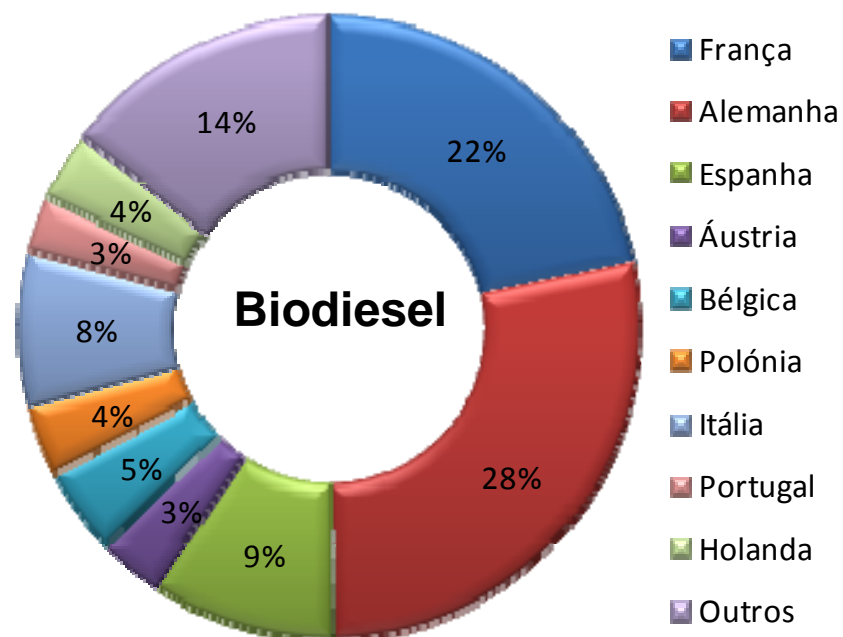
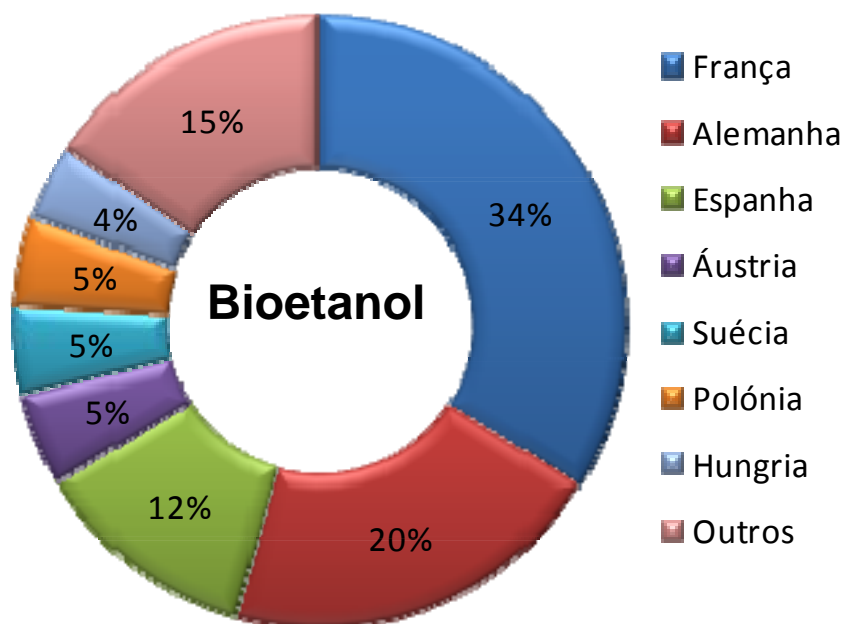


Consumo de biocombustíveis na UE



Fonte: Biofuels barometer, 2010

Produção de bioetanol e biodiesel na UE (2009)



Fonte: Biofuels barometer, 2010

European Union 11-15 April 2011
Sustainable Energy Week



Part of
**INTELLIGENT ENERGY
EUROPE**



Produção de biodiesel em Portugal

Produtor	Capacidade Instalada (ton)	Início de Produção (ano)
IBEROL	120 000	2006
Torrejana	109 500	2005
Prio-Biocombustíveis	101 500	2007
Biovegetal (SGCEnergia)	123 600	2007
SOVENA	95 000	2008
Valouro	100 000	2011 ?
Total	649 600	-

Consumo
biodiesel
em 2009

250 000 ton

Incorporação de biocombustíveis no gasóleo e gasolina consumidos em Portugal (DL 117/2010 de 25 de Outubro)

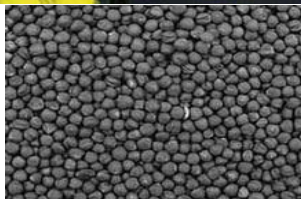
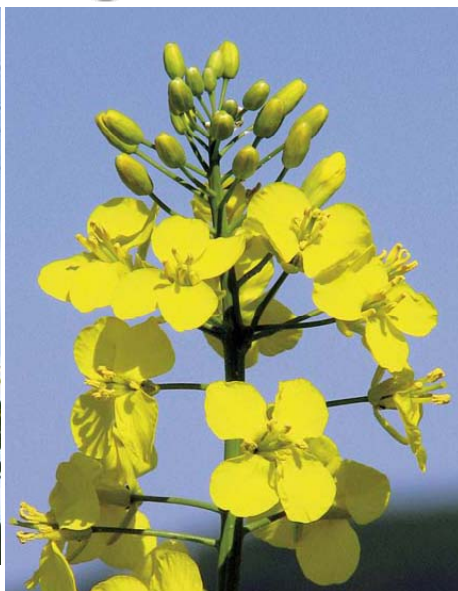
		2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2019-2020
% de adição de biocombustíveis nos combustíveis fósseis (teor energético)		5	5,5	7,5	9	10
% de adição de bioetanol na gasolina (teor energético)		0	0	2,5	2,5	2,5
Biocombustíveis (valores indicativos)	Bioetanol (ton)	0	0	57 567	57 567	57 567
	Biodiesel (ton)	365 162	401 678	505 740	615 289	688 321

BIODIESEL

Girassol



Colza



Soja



Palma



European Union 11-15 April 2011
Sustainable Energy Week



BIODIESEL

Jatropha



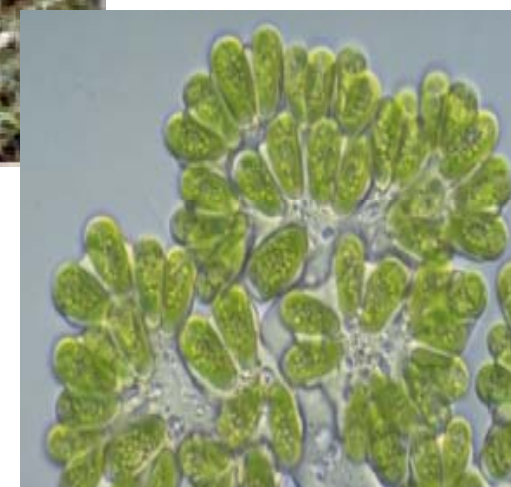
Mamona



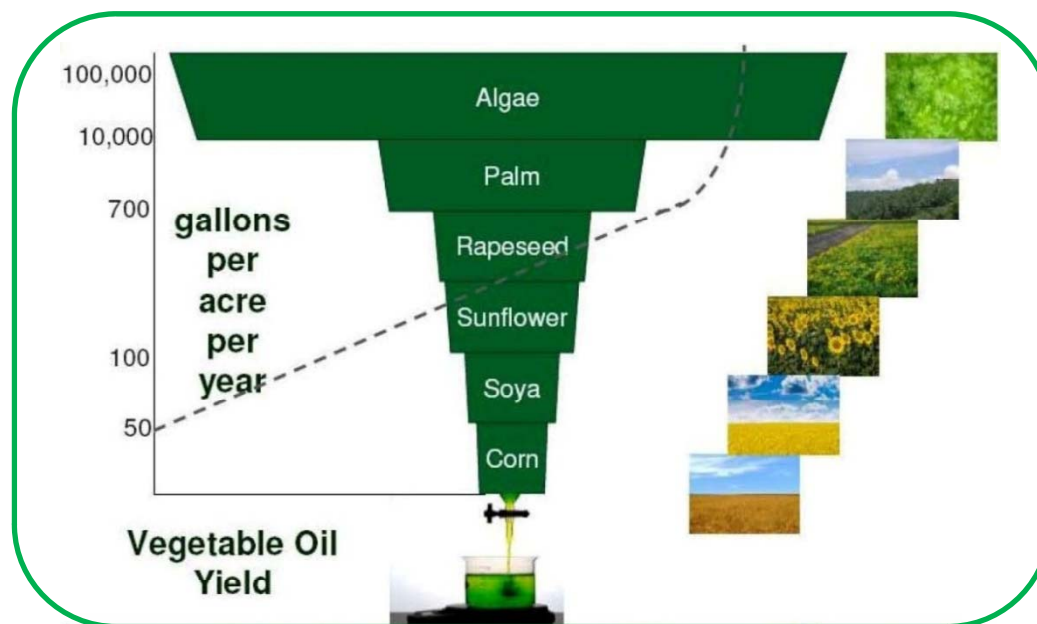
Cardo



Microalgas



	Semente	Teor em óleo (%)
Matérias-primas tradicionais	Girassol	38 – 48
	Soja	~20
	Colza	37 – 50
	Palma	~50
Novas alternativas de matérias-primas	Jatropha	35 – 40
	Cártamo	20 – 45
	Mamona	35 – 55
	Cardo	20 – 24
	Microalgas	> 50



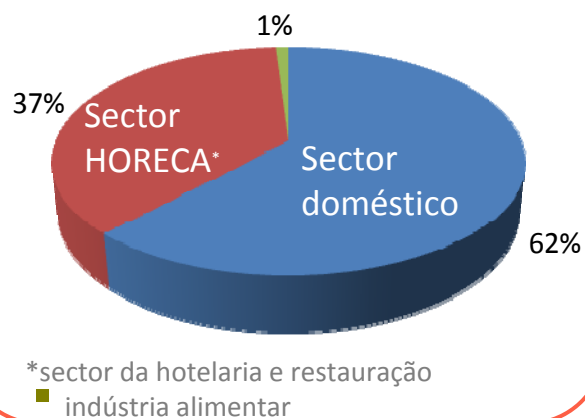
Óleos Alimentares Usados

Gorduras animais

Podem ser reciclados

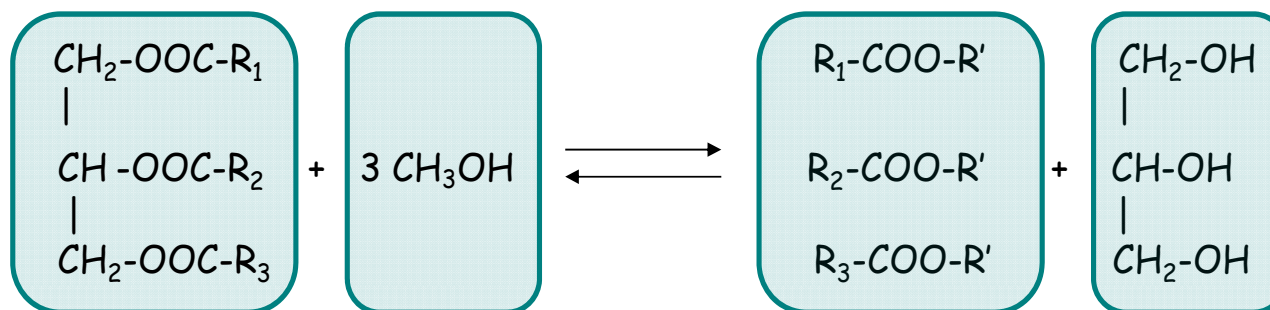
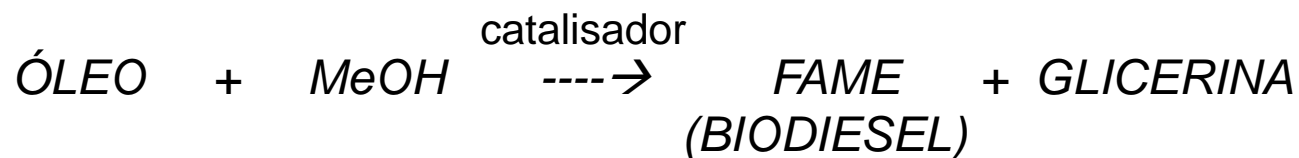
- evitando problemas de contaminação de esgotos
- permitindo a produção de um combustível alternativo (biodiesel)

Vantagens ambientais e energéticas !!!



Fonte: DL 267/2009

Processo de Transesterificação



Piloto de 1000L/dia



Capacidade de produção
250 000 t/ano

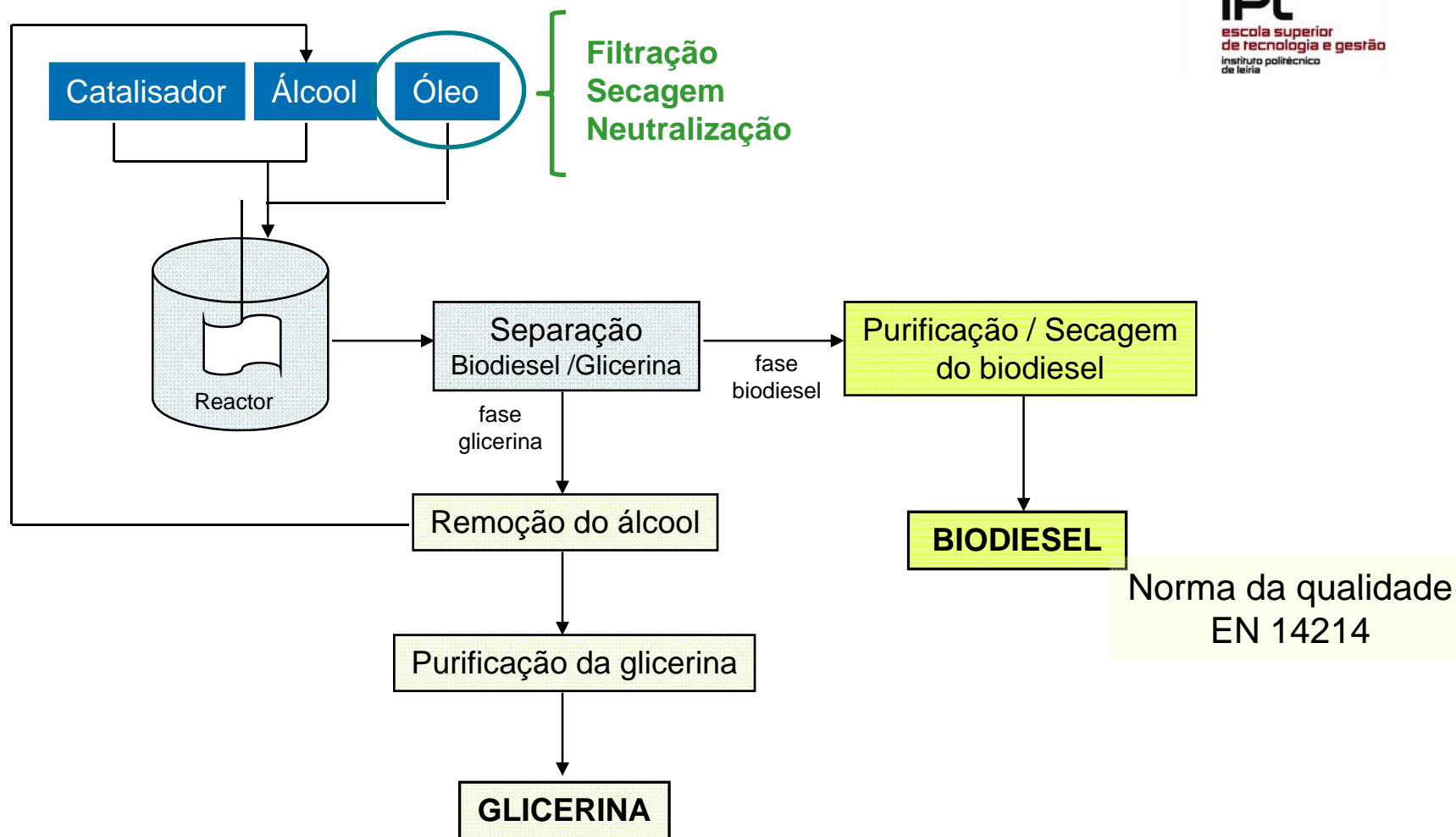
European Union 11-15 April 2011
Sustainable Energy Week



Part of
**INTELLIGENT ENERGY
EUROPE**



Processo de Transesterificação



Efeitos da qualidade inadequada do biodiesel

Parâmetro (EN 14214)	Efeitos
Viscosidade a 40°C	Problemas no fornecimento de combustível (bomba de combustível e bomba de injeção)
CFPP (limite de filtração a frio)	Cristalização a baixa temperatura do combustível nas tubagens e no filtro de combustível
Resíduo carbonoso	Depósito de carvão na bomba de injeção e nos anéis dos pistons
Teor de água	Problemas de corrosão e de turbidez das misturas biodiesel/gasóleo (pode resultar na separação da fase aquosa, nos piores casos)
Metanol	Abaixamento do ponto de inflamação; corrosão de peças de alumínio e zinco
Índice de acidez	Problemas de corrosão; aumento da velocidade de degradação do biodiesel
Metais grupo I (Na+K) Metais grupo II (Ca+Mg)	Problemas de entupimento do filtro. Possível razão para um teor de cinzas aumentado
Contaminação total	Entupimento do filtro, com danificação potencial da bomba de injeção devido a insuficiente lubrificação/arrefecimento

BIODIESEL

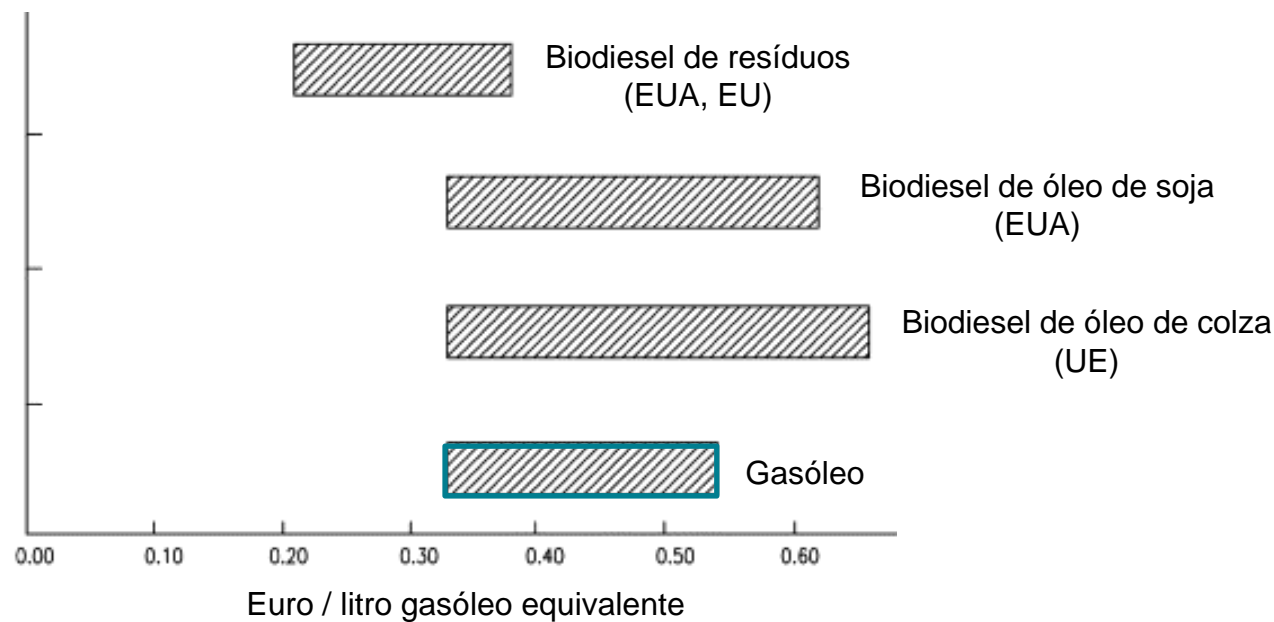
Vantagens

- Biodegradável (4 vezes mais rápido do que o gasóleo)
- Seguro (elevado ponto de inflamação)
- Isento de enxofre e compostos aromáticos
- Emite menos CO e partículas
- Distribuição nas infra-estruturas existentes
- Elevado poder lubrificante

Problemas

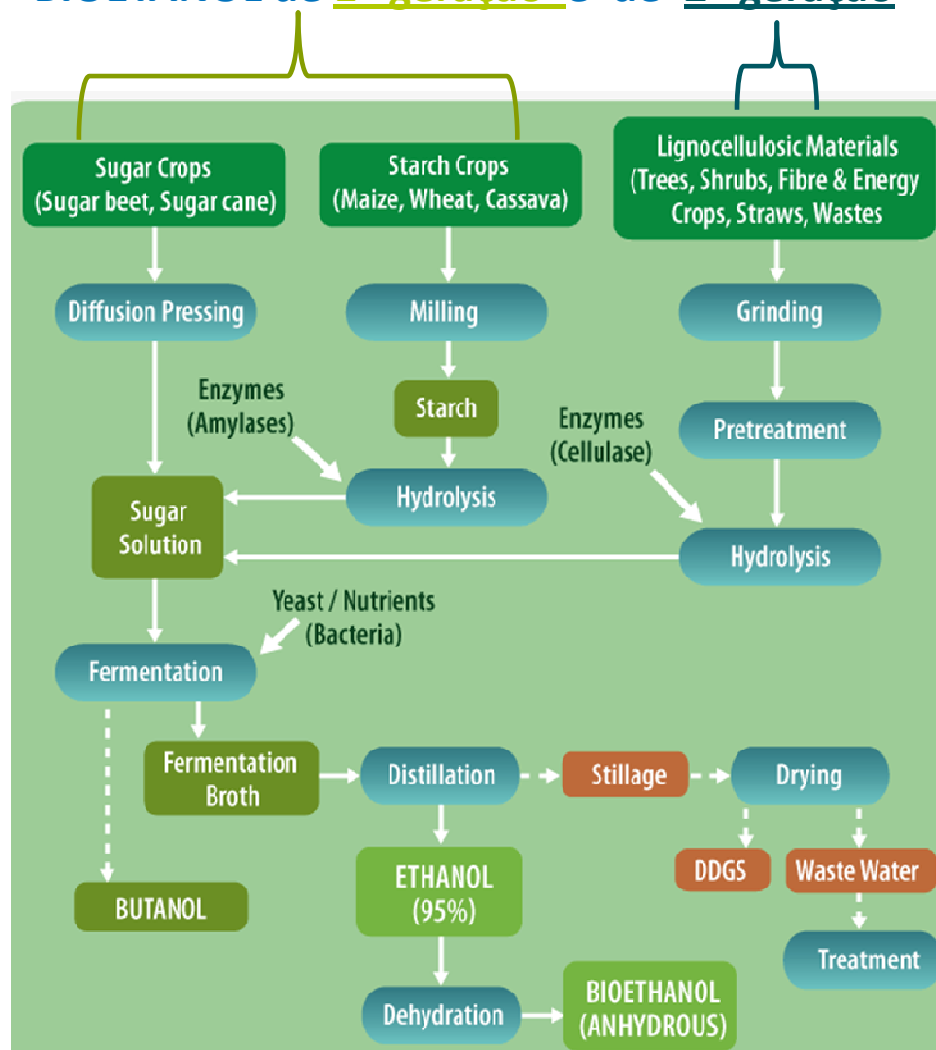
- Ligeiro aumento de emissões de NO_x
- Menor estabilidade ao ar
- Consumos ligeiramente mais elevados
- Poder calorífico inferior ao do gasóleo
- Preços de produção mais elevados

Comparação de custos de biodiesel e gasóleo (2006)



A matéria-prima representa cerca de 80 %
do custo de produção

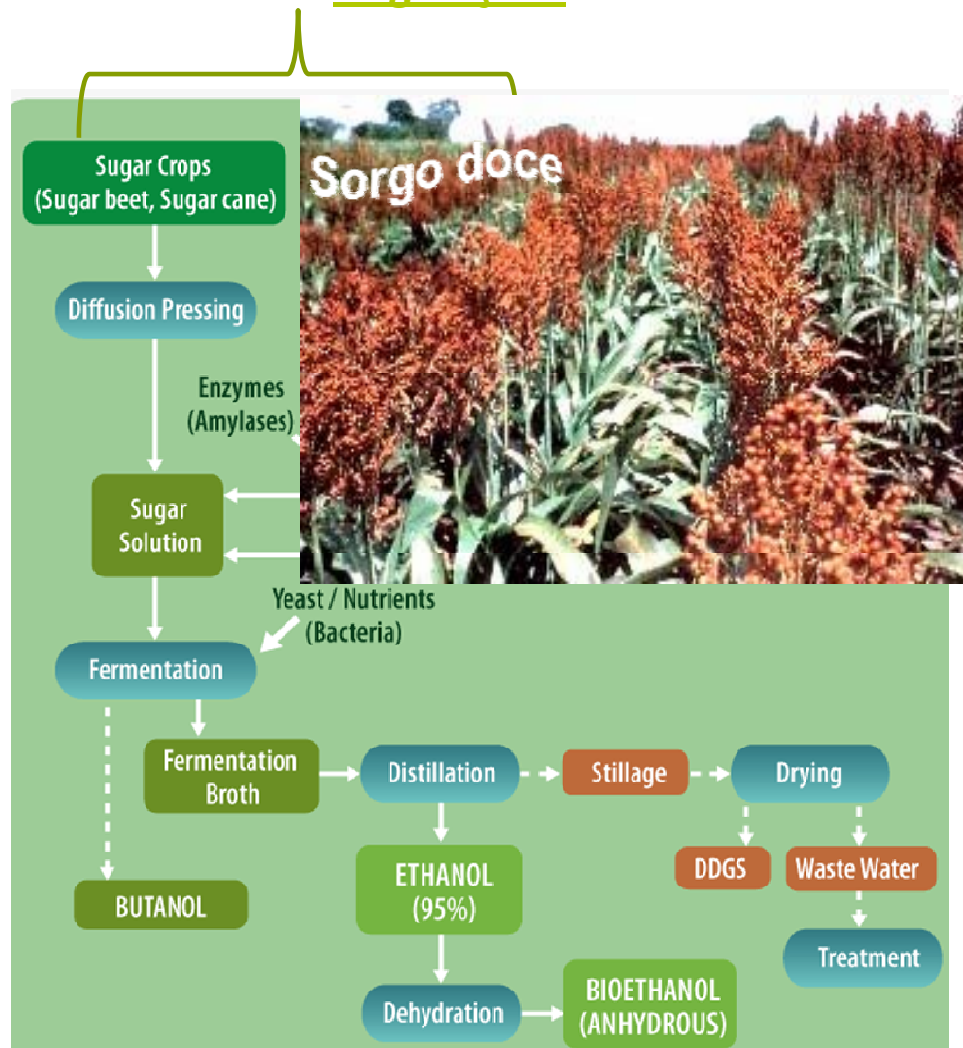
BIOETANOL de 1ª geração e de 2ª geração



BIOETANOL

Fonte: European Biofuels Technology Platform, Set, 2007

BIOETANOL de 1ª geração



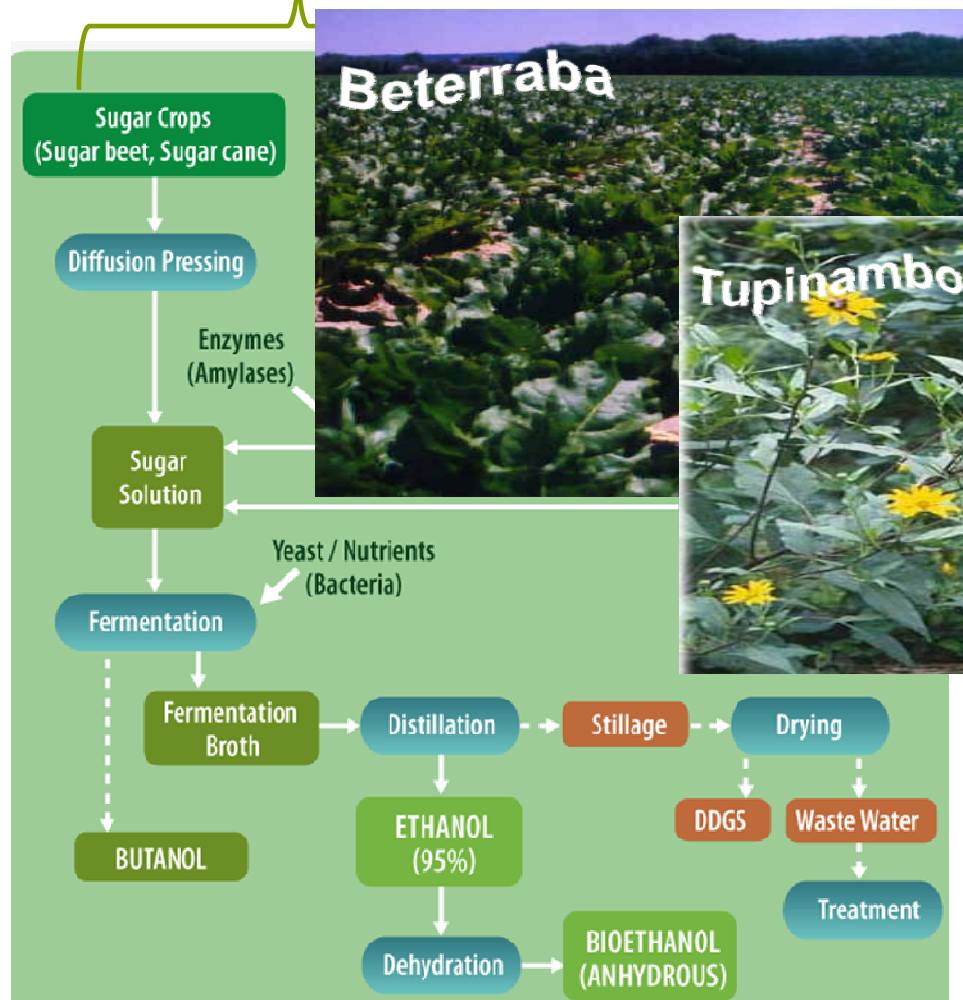
Sorgo doce



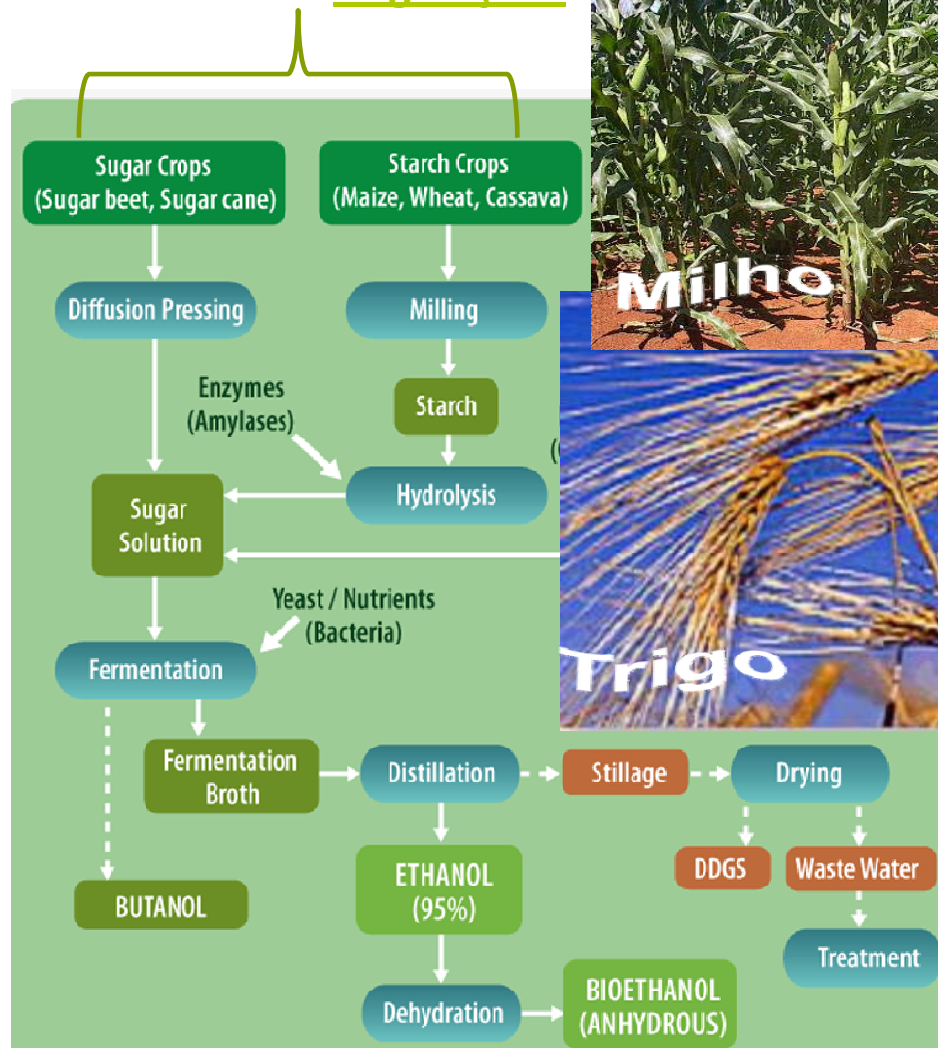
European Union 11-15 April 2011
Sustainable Energy Week



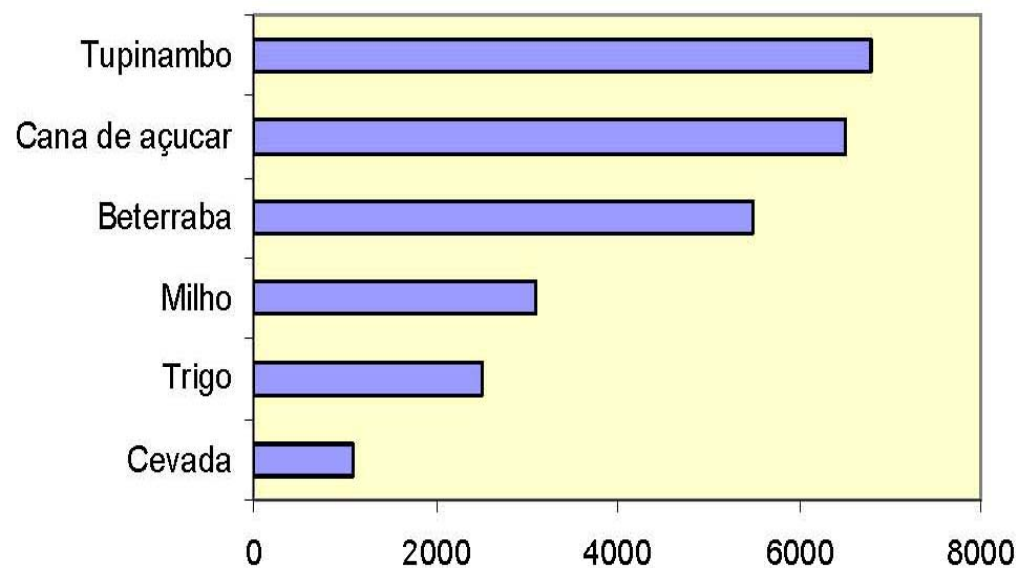
BIOETANOL de 1ª geração



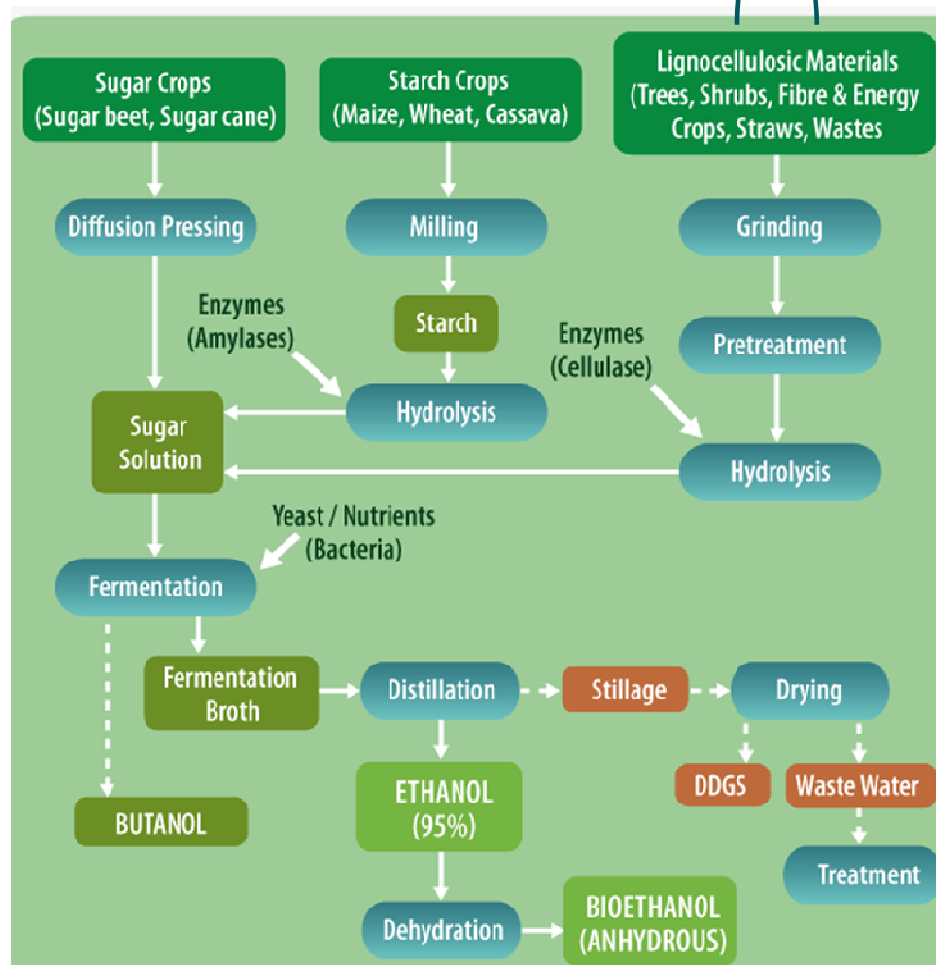
BIOETANOL de 1ª geração



Rendimentos em bioetanol (L/ha)



BIOETANOL de 2ª geração

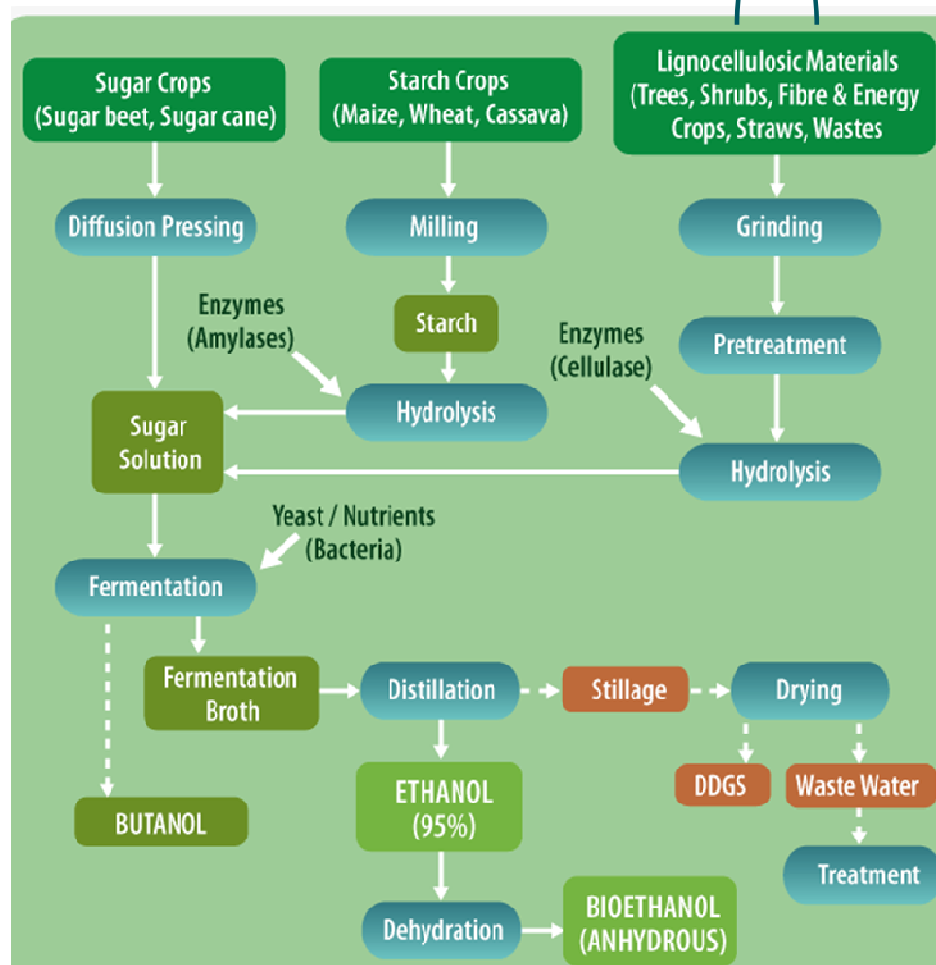


Resíduos das culturas

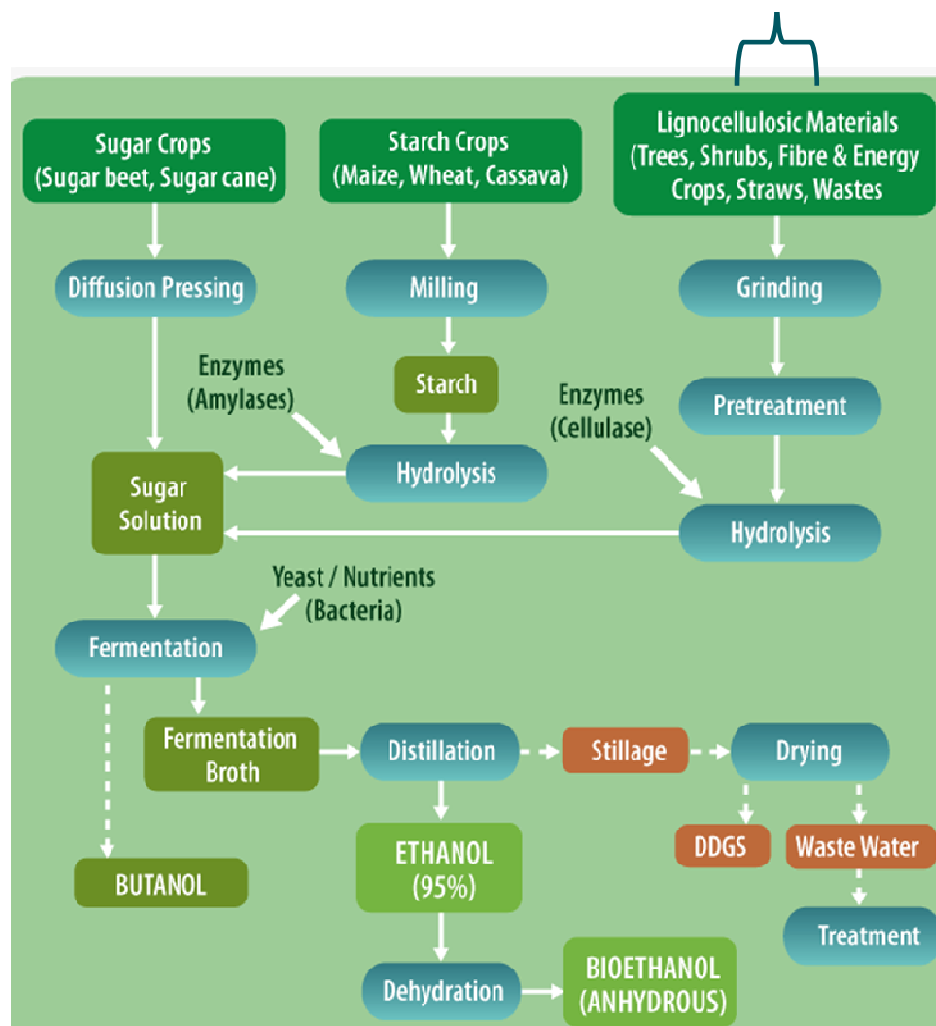


Aparas de madeira

BIOETANOL de 2ª geração



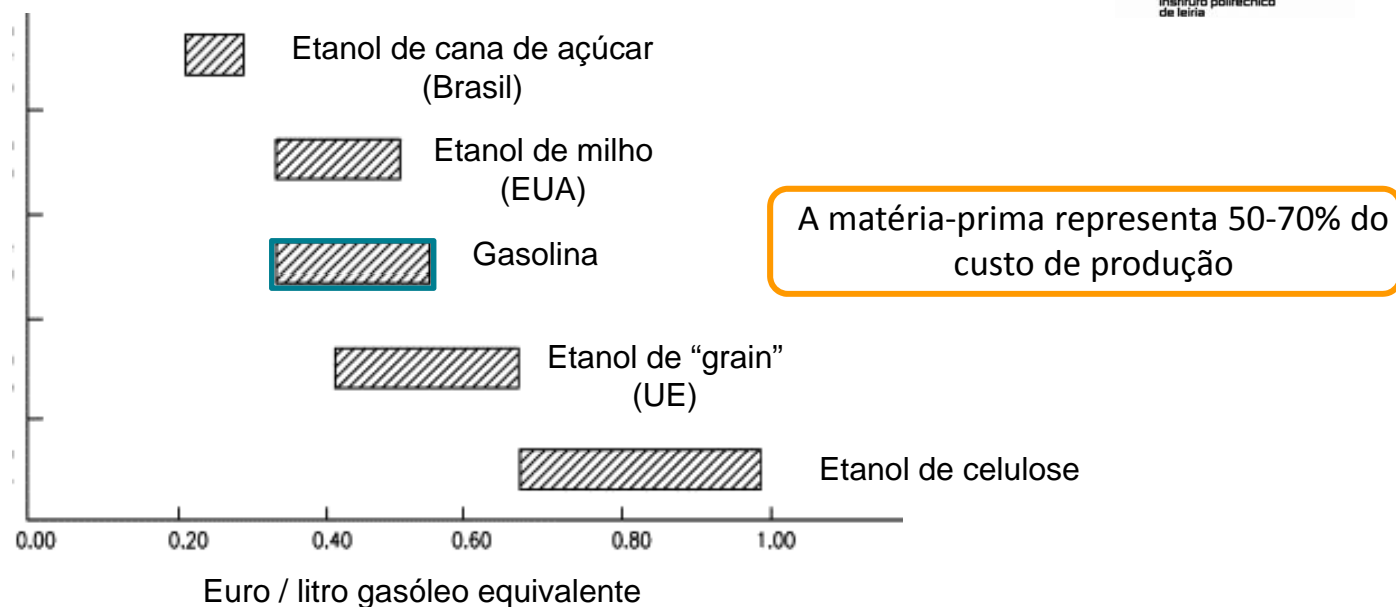
BIOETANOL de 2ª geração



Choupo



Comparação de custos de bioetanol e gasolina (2006)



Principais obstáculos aos biocombustíveis de 2ª geração

- ✓ Elevado custo inicial de investimento
- ✓ Elevado custo do produto final, quando comparado com os combustíveis fósseis ou com os biocombustíveis de 1ª geração

BIOETANOL

Vantagens

- É miscível com a gasolina (adequado para misturas)
- Alto índice de octano
- A presença de oxigénio melhora a combustão (reduz emissões de CO e de NO_x)

Problemas

- O elevado calor latente de vaporização cria dificuldades no arranque a frio
- É miscível com a água, o que pode criar problemas nas misturas com gasolina
- A tendência para oxidar a ácido acético cria incompatibilidade com plásticos, borrachas, elastómeros

Sustentabilidade dos biocombustíveis

(DL 117/2010 de 25 de Outubro)

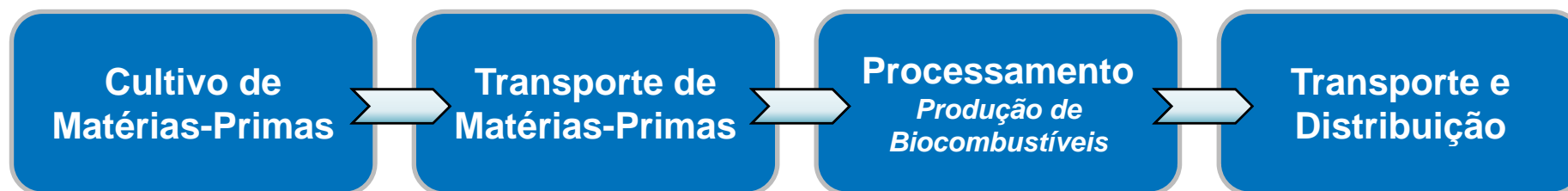
- ✓ Redução de **emissões de GEE** (em relação ao fóssil equivalente):
 - 35 % até 2017;
 - 50 % até 2018;
 - 60 % a partir de 2018 (para novas fábricas)

- ✓ Os **solos usados** no cultivo de matérias-primas não podem ser:
 - ricos em biodiversidade
 - com elevado teor de carbono
 - terrenos com estatuto de zonas húmidas

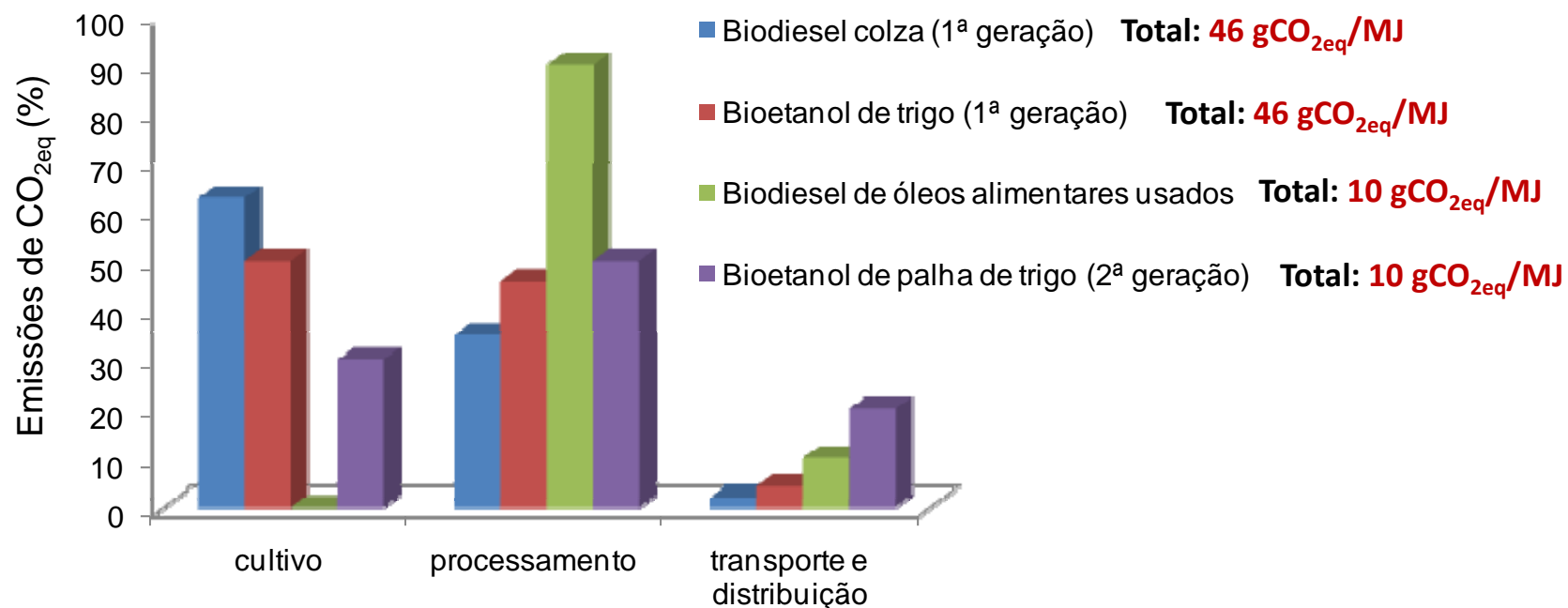
Cálculo das emissões de GEE

(DL 117/2010 de 25 de Outubro)

O cálculo das emissões de GEE provenientes da produção de biocombustíveis é efectuado mediante a soma das emissões resultantes de diferentes etapas de produção:



Emissões de GEE



Fonte: Valores Típicos RED

Algumas actividades desenvolvidas na Unidade de Bioenergia/LNEG



BIODIESEL

- ✓ Avaliação do potencial de diversas matérias-primas para a produção de biodiesel (oleaginosas, óleos alimentares usados, gorduras animais, óleo de bagaço de azeitona, azeite lampante)
- ✓ Optimização do processo de produção em função da matéria-prima
- ✓ Crescimento de microalgas, para obtenção de óleo
- ✓ Assessoria técnico-científica a empresas
- ✓ Caracterização de biodiesel de acordo com as especificações da norma EN 14214
- ✓ Projecto OILPRODIESEL
- ✓ Projecto BIOFFA

European Union 11-15 April 2011
Sustainable Energy Week



Algumas actividades desenvolvidas na Unidade de Bioenergia/LNEG



BIOETANOL

- ✓ Avaliação do potencial de diversas matérias-primas para a produção de bioetanol de 1ª geração (cana de açúcar, sorgo, tupinambo)
- ✓ Optimização do processo fermentativo, em função do açúcar presente na matéria-prima
- ✓ Crescimento de microalgas, para obtenção de açúcares

European Union 11-15 April 2011
Sustainable Energy Week



OBRIGADO!

cristina.oliveira@Ineg.pt

European Union 11-15 April 2011
Sustainable Energy Week



Part of
**INTELLIGENT ENERGY
EUROPE**

